

Bioseguridad y dispersión de maíz transgénico en México



José Antonio Serratos Hernández



Las políticas de bioseguridad en México cumplen veinte años. El primer permiso para hacer pruebas en campo con un tomate modificado por ingeniería genética fue solicitado a la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) de la Secretaría de Agricultura (SAGARPA) en 1988 por productores de tomate de Sinaloa. Esa solicitud dio inicio a la bioseguridad en México, ya que el gobierno federal tenía que responder a esa novedosa solicitud fitosanitaria y para ello inició un proceso de consulta entre la comunidad científica, en particular del sector agrícola, y con las autoridades gubernamentales responsables de la bioseguridad en Estados Unidos y Canadá, principalmente de la Organización de la Protección Vegetal de América del Norte (OPVAN, NAPPO por sus siglas en inglés). A partir de ese año, aunque muy incipiente, el tema de la bioseguridad de los organismos genéticamente modificados (OGM) se empezó a discutir en pequeños círculos de especialistas y entre algunos productores, particularmente del norte del país.

Coincidente con esa primera solicitud de ensayo de tomate transgénico en México, se había negociado un tratado de libre comercio bilateral entre Estados Unidos y Canadá que entró en vigor el primero de enero de 1989. En ese tratado, algunos artículos del capítulo agrícola incluían temas relacionados con regulaciones técnicas, por lo que se incluyeron artículos que impedían el establecimiento de barreras regulatorias al comercio. En particular, el artículo 708 establecía explícitamente que debían armonizarse los “requerimientos regulatorios técnicos y procedimientos de inspección, [para tomar] en cuenta estándares internacionales apropiados”, y trabajar hacia “la eliminación, además de prevenir la

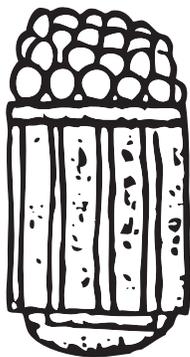
introducción, de regulaciones técnicas y estándares que constituyan, o que pudieran constituir, una restricción arbitraria, injustificada o disfrazada contra el comercio bilateral”. Esos párrafos constituyen el modelo básico de políticas neoliberales encaminadas a la eliminación de regulaciones. En México, con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se impondría ese modelo para facilitar el comercio de productos que, ya desde 1986, podrían ser OGM o derivados de ellos.

En 1992, con el inicio de negociaciones conducentes al TLCAN, la mayoría de las regulaciones en la protección vegetal se armonizaron en los tres países y se integró un esquema preliminar para la bioseguridad de los OGM entre los tres socios comerciales. La Convención sobre Diversidad Biológica (CDB) se llevó a cabo el mismo año y fue en ese foro en donde se delineó el uso responsable de la biotecnología, el principio precautorio y los primeros elementos para el establecimiento del Protocolo de Cartagena. El gobierno de México tuvo una participación activa en la Convención y fue de los primeros países en firmarla y ratificarla. Recordemos que en México la Secretaría de Medio Ambiente (SEMARNAT) es la entidad encargada de la CDB y por tanto competente para abordar la regulación de la biotecnología; sin embargo, la participación de la SEMARNAT fue bastante marginal en bioseguridad.

En ese contexto, hacia 1993, un grupo *ad hoc* de científicos de disciplinas diversas, que años después se constituiría como el Comité Nacional de Bioseguridad Agrícola (CNBA), discutimos y propusimos la filosofía regulatoria y los principios que fueron el fundamento del sistema de biose-

guridad mexicano en aquellos años. Carreón-Zúñiga, en ese entonces director de la DGSV, describió los fundamentos que manejó el CNBA en sus inicios: “los principios científicos que forman la base de las revisiones y análisis de riesgos y peligros con relación a la introducción de OGM al ambiente, están derivados esencialmente de la Ecología. La suposición básica o hipótesis de trabajo es que los ecosistemas —y particularmente la biodiversidad— pueden ser alterados por la introducción de OGMS”. Aunque la SEMARNAT y sus dependencias en el área de ecología no participaron directamente en el desarrollo de los principios en bioseguridad, se puede decir que el CNBA asumió las premisas más estrechamente relacionadas con la Convención de la Diversidad Biológica que las establecidas en el TLCAN —eliminación de regulaciones—, a pesar de que la influencia del tratado fue contundente en todas las esferas del desarrollo económico, político y social de México.

La hipótesis de trabajo manejada por el grupo *ad hoc* tuvo como base una regla que asentaba la carga de la prueba en los productores de OGM ya que, en la práctica, los solicitantes de permisos para pruebas de campo con OGM tendrían que demostrar que los ecosistemas no se alteran al introducir organismos transgénicos y que la biodiversidad no sufrirá efectos negativos al interactuar con ellos. En este sentido, entre 1992 y 1994, el grupo *ad hoc* trabajamos en el proyecto de Norma Oficial Mexicana (NOM) que debería establecer “los requisitos fitosanitarios para la movilización interestatal, importación y establecimiento



de pruebas de campo de organismos manipulados mediante la aplicación de ingeniería genética”. Junto con la NOM 68-FITO-1994, que fue el antecedente de la NOM de 1995 propuesta para el manejo de OGM, se formalizaron y consolidaron las

actividades en bioseguridad del grupo *ad hoc* para convertirse en el CNBA. Este comité fue el encargado de la bioseguridad en México de 1995 a 1999.

En aquellos años, la visión de la DGSV y del CNBA estaba dirigida a la prevención y el enfoque de precaución con relación a los OGM. Incluso la DGSV, como integrante del Comité Ejecutivo de la NAPPO, en 1995 solicitó al secretario ejecutivo de esa organización incluir una tarea con relación a la desregulación, en particular de OGM, para que el panel de biotecnología desarrollara una norma que evitara que las decisiones de un país miembro pudiesen afectar a los países que fueran centros de origen y diversidad de plantas. Además, ese mismo año, al saber que la compañía Monsanto estaba a punto de lograr la desregulación en Estados Unidos de una línea de maíz transgénico resistente a lepidópteros, el director de la DGSV envió un oficio al director del Servicio de Inspección Sanitaria Vegetal y Animal (APHIS por sus siglas en inglés) para manifestarle la preocupación de la DGSV por ese hecho.

En particular, se solicitaba al Dr. John Payne, director de APHIS, tomar en consideración que el maíz es una planta de polinización libre y que la desregulación implicaría una gran incertidumbre con relación a la pureza genética del maíz no transgénico



co (mazorca, semilla o grano) que fuera exportado a México desde los Estados Unidos. Se argumentaba que la obligación de México es “conservar el patrimonio y recursos genéticos que [le] confiere ser centro de origen [del maíz]” y por lo tanto se hacía un atento llamado a tomar en cuenta esas consideraciones

antes de desregular el maíz transgénico. Desafortunadamente, el gobierno de Estados Unidos minimizó esos argumentos y así se perdió la oportunidad de haber discutido, desde entonces, la forma de enfrentar los problemas que se originarían en México derivados de la desregulación de maíz transgénico en Estados Unidos.

El mismo año se concluyó la norma oficial NOM 056 FITO 1995 (publicada en 1996) que contenía el trabajo desarrollado antes en la NOM 68 FITO 1994. La norma de 1995 fue el instrumento que utilizó la SAGARPA con el objetivo de “establecer el control de la movilización dentro del territorio nacional, importación, liberación y evaluación en el medio ambiente o pruebas experimentales de organismos manipulados mediante la aplicación de ingeniería genética para usos agrícolas”, y para lo cual se formalizó el CNBA con la tarea de funcionar como un órgano auxiliar de consulta y apoyo en el análisis de información técnica referida en la NOM 056. Es interesante constatar que en uno de los considerandos de la NOM 056 se establece que “la introducción de los organismos manipulados mediante ingeniería genética para aplicarse en agricultura, constituye un alto riesgo por lo que su importación, movilización y uso en territorio nacional, debe realizarse en estricto apego a medi-

das de bioseguridad". En ese sentido, se trató de que todas las evaluaciones por parte del CNBA fueran lo más cautelosas posibles, en particular en el caso del maíz.

Desde 1993 el grupo antecedente al CNBA recibió una solicitud de permiso para experimentación con maíz transgénico por parte de investigadores del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV). A partir de esa primera solicitud, y hasta mediados de 1995, todos los ensayos fueron en realidad experimentos de escala mínima. En febrero de 1996 se le concedió al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) el primer permiso oficial para llevar a cabo una prueba propiamente de campo en Tlaltizapán, Morelos.

Es ilustrativo relatar el proceso para llevar a cabo esa primera liberación de maíz transgénico en campo, ya que permite conocer los elementos que tuvieron que desarrollarse para lograr ese permiso. Un primer elemento fue la construcción de infraestructura. En el CIMMYT, junto con la construcción de

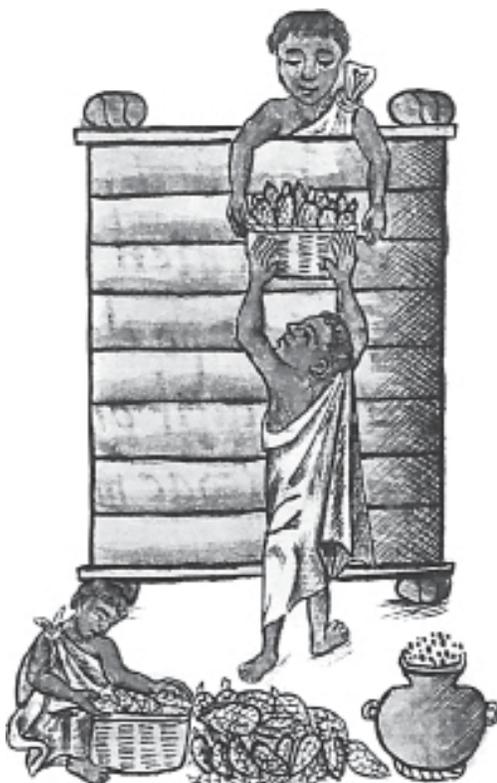


su centro de biotecnología, se reconstruyeron varias unidades de invernaderos que fueron convertidos en los primeros y, al parecer, los únicos invernaderos bioconfinados para maíz transgénico en México. Asimismo, los laboratorios se adecuaron para el manejo de material transgénico y se creó un Comité de Bioseguridad interno que desarrolló las reglas del manejo de OGM en laboratorio e invernadero, además de dictaminar las solicitudes de los investigadores que deseaban establecer un experimento en campo, antes de que fuera enviado al CNBA. Por otra parte, en sus campos de experimentación, previstos para las pruebas con maíz transgénico, se construyeron enrejados especiales, y en el lugar de almacenamiento de semilla transgénica se implementó un sistema de tres llaves para la seguridad de ese germoplasma. En comunicación con miembros del CNBA, los investigadores del CIMMYT lograron establecer las primeras experiencias de manejo de maíz transgénico en campo. En el CNBA, a su vez, la experiencia con el CIMMYT permitió delinear algunas normas que, se esperaba, serían básicas para cualquier institución que manejara maíz genéticamente modificado (MGM).

A partir de 1996, y hasta enero de 1999, hubo un crecimiento significativo de solicitudes de experimentación

en campo con maíz transgénico. En la mayoría de los casos (20 ensayos) se trató de pruebas para medir la eficacia del maíz resistente al ataque de insectos lepidópteros o maíz Bt, por contener la endotoxina de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Sin embargo, también se solicitaron permisos (8 ensayos) para probar los dos tipos de maíz tolerante a herbicidas (Glifosato y Glufosinato). En dos casos (CIMMYT) se solicitó permiso para generar semilla transgénica al retrocruzar con polen de maíz normal el jilote de plantas transgénicas. En todos los casos, el área de campo utilizada no excedió una hectárea y se tomaron medidas de control para el manejo del material transgénico, principalmente: 1) no permitir la madurez sexual de la planta o desespigar todas las plantas en el experimento; 2) barreras físicas y biológicas alrededor de las pruebas; 3) personal calificado y autorizado para el manejo del ensayo; 4) destrucción o incineración de material transgénico remanente y de las barreras biológicas en el caso de que se hubiera utilizado maíz.

En esos años (1995-1998) se aprendieron y generaron métodos y técnicas que permitieron el manejo básico del maíz transgénico en condiciones experimentales supervisadas. El secreto era mantener los ensayos en superficies pequeñas y dentro de los



límites de control de las empresas o instituciones. En 1997 ya se tenían, básicamente, los elementos preliminares para un escrutinio científico de las pruebas de campo en condiciones experimentales. Se sabía que en superficies de menos de una hectárea, con supervisión técnica, desfase de cultivo y barreras físicas y biológicas, es posible manejar en campo el maíz transgénico. Además, se podían llevar a cabo polinizaciones experimentales con maíz transgénico incrementando la astringencia de las medidas de bioseguridad y reducir, aún más, el tamaño de la parcela. Sin embargo, la siguiente escala en este proceso, el aumento en el tamaño de las parcelas experimentales y la gran cantidad de permisos que se estaban solicitando eran motivo de preocupación en el CNBA.

Para algunos de nosotros las condiciones del campo mexicano con relación a la agricultura del maíz eran, y siguen siendo, diametralmente diferentes a las que prevalecen en otros países, particularmente los Estados Unidos, en donde el agricultor está integrado a un sistema agrícola dependiente de todos los insumos y la semilla que venden las empresas agroindustriales. En México, 75% o más de la superficie arable dedicada al maíz está sembrada con una gran diversidad de maíces de polinización libre y semilla criolla o acriollada. Los recursos para la adquisición de insumos agroquímicos son escasos y los campesinos y productores de pequeña escala, que son los que resguardan la diversidad del maíz han sido abandonados durante casi tres décadas por la puesta en marcha de políticas públicas de corte neoliberal. Así, el CNBA emprendió una discusión in-

terna y un segundo foro para reflexionar acerca de los problemas potenciales que se generarían con las nuevas circunstancias del maíz transgénico y las acciones que se deberían implementar para enfrentarlas.

A pesar de la experiencia acumulada por el CNBA y la información generada en dos foros cuyo tema central fue el manejo y bioseguridad del maíz transgénico, además de una creciente participación de algunos sectores de la sociedad en este tema, no hubo una respuesta clara del gobierno para apoyar las iniciativas en cuanto al impacto del maíz transgénico propuestas por los científicos y la sociedad. Lo que sí hubo fue una presión muy fuerte de las empresas para realizar pruebas "experimentales" de gran escala que involucraban superficies de varias hectáreas. En 1998 el CNBA analizó nuevas solicitudes de las principales empresas para llevar a cabo experimentos reiterativos, idénticos a los que ya se habían realizado pero en superficies mucho más grandes; sin embargo, la información que generaban no era adecuada para evaluar los riesgos reales en las condiciones de la agricultura mexicana. En mi opinión, esas solicitudes tenían el pro-



pósito de acelerar el proceso de desregulación tal como estaba sucediendo con el algodón transgénico para el cual ya en 1998 se pedían permisos con el fin de hacer ensayos en miles de hectáreas.

Después de varias reuniones internas y valorar la situación, con base en las experiencias de los permisos concedidos y las recomendaciones de especialistas en los foros, algunos miembros del CNBA discutimos y enviamos una propuesta de moratoria para la liberación de maíz transgénico a la DGSV y SAGARPA. Aunque no se puede asegurar que fue nuestra iniciativa la que puso en marcha el establecimiento de la moratoria *de facto* para las pruebas de campo con maíz transgénico, sí fue claro que se tomó como un elemento clave en la decisión final. Hacia finales de 1998, SAGARPA implementó la moratoria *de facto* a través de la Subsecretaría de Agricultura, en ese momento encabezada por Francisco Gurría. En la práctica, la moratoria empezó a funcionar en 1999.

Con la implementación de la moratoria se llevó a cabo una serie de cambios en puestos clave de la SAGARPA, en particular la Subsecretaría de Agricultura, y de manera relevante la creación de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) con la que se desintegra al CNBA. En 1999, a solicitud de Ernesto Zedillo, se crea un comité *ad hoc* para elaborar un documento que sirviera de base para establecer las acciones de gobierno con relación a la bioseguridad. Ese documento fue el fundamento para la conformación de la CIBIOGEM, sin embargo, en el decreto presidencial de su creación se modificaron sustancialmente los preceptos y la filosofía

de bioseguridad que había desarrollado el CNBA.

El decreto de creación de la CIBIOGEM marca las características que habría de tener esa Comisión y que conserva hasta ahora. En el primer párrafo de los considerandos se anota “que a nivel mundial se ha incrementado la aplicación de la ingeniería genética en vegetales y animales con diversos propósitos como los de aumentar la producción de la actividad agropecuaria, la calidad de los productos, su resistencia a factores adversos, así como la vida en anaquel de los productos perecederos”; y continúa en el tercer párrafo: “que nuestro país debe aprovechar los procesos que conducen a las innovaciones científicas y tecnológicas que en materia de biotecnología, bioseguridad y manejo de organismos genéticamente modificados se están dando en los diferentes países del orbe”. Esto es, se parte de la descripción de las bondades de la biotecnología y en segundo término se coloca el objeto de la comisión: “Que siendo nuestro país centro de origen de múltiples especies y poseedor de una biodiversidad reconocida como una de las más elevadas del mundo, es prioritario para el Gobierno de la República asegurar que los ecosistemas y la biodiversidad no se vean afectados por la liberación de organismos genéticamente modificados”.

En particular, una de las funciones de la CIBIOGEM revela la filosofía de la regulación que fundamentaría a esa comisión: “Determinar, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, criterios a efecto de que los trámites para el otorgamiento de autorizaciones, licencias y permisos a cargo de las dependencias, para la realización de las actividades a que se refiere la fracción anterior, sean homogéneos y tiendan a la simplificación adminis-



trativa”. Por fin las empresas lograban conseguir una de sus principales demandas desde los inicios de la bioseguridad en México: la simplificación de la regulación. Posteriormente se realizaron más modificaciones a la CIBIOGEM con la publicación de la Ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados en 2005.

En los años siguientes, los acontecimientos generados por el descubrimiento de maíz transgénico en Oaxaca dominaron el tema de la bioseguridad en el país. En la figura 1 se ilustran las investigaciones reportadas que se han realizado hasta ahora. Un trabajo reciente de Mercer y Wainwright reporta información complementaria a esos trabajos. Excepto por el trabajo de Quist y Chapela, entre 2000 y 2003 se producen investigaciones que se publican en medios informales o sin revisión por pares. Sin embargo, en la mayoría de los casos fueron las instituciones públicas y gubernamentales las que llevaron a cabo esos estudios. Los más importantes, y que están estrechamente relacionados, son los que se realizaron de 2001 a 2002 en Oaxa-

ca, Puebla y Jalisco bajo los auspicios del Instituto Nacional de Ecología (INE) en colaboración con CONABIO, y el de SAGARPA-CIBIOGEM en Oaxaca y Puebla.

A diferencia de una actitud defensiva mostrada por las autoridades de SAGARPA y CIBIOGEM frente al estudio y la información proporcionada por Ignacio Chapela, los investigadores Exequiel Ezcurra y sus colaboradores del INE y de la Comisión Nacional para el Uso y Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) emprendieron una investigación que descubrió la presencia de maíz transgénico en los estados de Oaxaca y Puebla. Esos resultados fueron presentados en la Conferencia Internacional *LMOS and the Environment* en una sesión especial que organizamos como parte de la delegación mexicana en el grupo de trabajo para la armonización de la bioseguridad (BIOT por sus siglas en inglés) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Ezcurra y sus colaboradores discuten en ese trabajo que, “ya que [los] análisis fueron hechos por medio de

amplificación de la reacción en cadena de la polimerasa [en inglés *Polymerase Chain Reaction PCR*], la posibilidad de resultados falsos positivos no puede ser descartada totalmente. Si los resultados son corroborados [...] se confirmará definitivamente la presencia de elementos transgénicos sembrados en México a pesar de la moratoria a la siembra y cultivo de maíz transgénico en el país". Asimismo, estos investigadores sugieren "un muestreo más extensivo —incluyendo milpas en muchas partes de México así como en poblaciones silvestres de teocintle en ciclos sucesivos de siembra [que permita] definir de manera más precisa las tendencias y los riesgos para la biodiversidad", por lo cual generaron un incentivo para la participación de las demás instituciones involucradas en la bioseguridad en ese momento.

A partir de la investigación del INE y CONABIO, la SAGARPA conformó un comité *ad hoc* de trabajo, en el que participamos investigadores de diferentes disciplinas e instituciones para llevar a cabo un estudio de gran magnitud en Oaxaca y Puebla. En las primeras reuniones del comité *ad hoc* se estableció que era prioritario muestrear extensivamente el maíz de los dos estados, determinar el origen del maíz transgénico y hacer una estimación del grado de dispersión que pudiese haber en ellos. Se mencionó específicamente que el estudio no era de tipo académico, sino que debía considerarse un trabajo práctico para generar datos que sirviesen para informar a la sociedad acerca de la situación del maíz transgénico en Oaxaca y Puebla, y las acciones que la SAGARPA emprendería ante esa problemática.

Ninguno de esos objetivos se cumplió porque, como sabemos, estos resultados nunca se dieron a conocer en

México, ni se establecieron programas, acciones o proyectos de gobierno para enfrentar esa situación. El silencio en el país con relación al estudio de SAGARPA-CIBIOGEM fue "compensado" con una escueta nota en un congreso celebrado en Beijing, China, a finales de 2002. Aunque el grupo *ad hoc* que llevamos a cabo la investigación fuimos enviados al anonimato, sí se informó que "los resultados presentados por el gobierno mexicano han demostrado que los transgenes tales como *Cry1A* se encuentran ampliamente difundidos en las razas locales del estado de Oaxaca". Como se observa en la figura 1, la dispersión era alarmante, porque además complementaba el primer reporte del INE y CONABIO; sin embargo, la sociedad mexicana no fue enterada de este hecho, las autoridades no aplicaron el principio precautorio y sólo tomaron medidas superficiales de control. Alrededor de un año después, el informe de SAGARPA-CIBIOGEM se conoció en algunos círculos de la comunidad académica por medio de una publicación formal en la revista *Environmental Biosafety Research*, que en realidad era sólo un resumen comen-



tado del reporte oficial dado a conocer en Beijing en 2002.

Por su parte e independientemente del grupo *ad hoc* coordinado por SAGARPA-CIBIOGEM, investigadores del INIFAP realizaron de 2002 a 2003 un estudio en el estado de Oaxaca para la detección y determinación de la distribución y cuantificación de la inmigración de maíz transgénico en la entidad. En esa investigación se encontraron cinco parcelas con presencia de maíz transgénico, de un total de 162 muestreadas. Esas parcelas se localizaron en algunos de los municipios en donde el primer informe de INE-CONABIO había encontrado maíz transgénico (figura 1).

Con los resultados de esos tres estudios, en diferentes tiempos, lugares y metodologías, la CIBIOGEM, por conducto de su comité consultivo científico, realizó un análisis somero y una síntesis de las conclusiones de esos trabajos, esto es, se confirmaba la presencia de transgenes en el estado de Oaxaca. Asimismo, sugerían que había una clara tendencia hacia la disminución de la presencia de maíz transgénico en Oaxaca. Aunque las principales recomendaciones de la CIBIOGEM fueron continuar y ampliar el muestreo de maíz en todo el país e informar a la sociedad de los resultados del monitoreo, lo único que se manejó en los medios de comunicación fue que la suelta tendencia de disminución de la presencia de transgenes era evidencia de que el maíz transgénico estaba desapareciendo de la entidad, y que sólo era cuestión de tiempo para despreocuparnos de la dispersión de maíz transgénico en México.

Para complementar una estrategia a todas luces incongruente con los principios de bioseguridad, y a pesar de la información con la que contaba

trándose concretamente en los movimientos transfronterizos". Este Protocolo, firmado por el estado mexicano el 24 de mayo de 2000, ratificado por el Senado de la República el 27 de agosto de 2002 y puesto en marcha el 11 de septiembre de 2003, es muy claro al enfatizar que su propósito es la protección de la biodiversidad en un mundo de países con divisiones políticas específicas, inmersos en un medio ambiente común para todos.

Los antecedentes del Protocolo los encontramos en el Convenio sobre Diversidad Biológica, en sus artículos, 1 ("Objetivos"), 16 ("Acceso y transferencia de tecnología") y en particular el artículo 19, que se refiere a la "Gestión de la biotecnología y distribución de sus beneficios", y que enuncia formalmente la participación de la tecnología, en general, y de la biotecnología, en particular, en la conservación y utilización sostenible de la diversidad. Sin embargo, es claro a lo largo del texto que, aunque se reconoce la importancia de la biotecnología, existe

una preocupación legítima de todas las partes firmantes con respecto de la manipulación y uso de los organismos vivos modificados y su posible impacto en la biodiversidad y sostenibilidad de los ecosistemas. Es por ello que el Principio 15 de la Declaración de Río, en el que se define el enfoque de precaución para la protección de la biodiversidad, se convierte en el fundamento del Protocolo de Cartagena. Por lo anterior podemos concluir que la biotecnología y sus productos, en particular los organismos genéticamente modificados, desde la perspectiva de estos tratados internacionales de los que México es parte, son los elementos a ser supervisados, vigilados o regulados por un sistema que permita minimizar efectos adversos a la biodiversidad, los ecosistemas y la salud humana.

En su artículo 1, la Ley de bioseguridad y organismos genéticamente modificados establece que su objetivo es la regulación de esos organismos, y en su redacción se puede identificar una gran concordancia con el Protocolo. Sin embargo, a partir del artículo 2 en su fracción XV se introduce por primera vez el fomento a la investigación en biotecnología como uno de sus mandatos. Posteriormente, en el artículo 9, fracción VI del capítulo II se establece como un principio de bioseguridad el fomento a la investigación en áreas biotecnológicas. Aún más, en la fracción XII de este mismo artículo 9 se introduce como otro principio de bioseguridad la necesidad de apoyar "el desarrollo tecnológico y la investigación científica sobre organismos genéticamente modificados que puedan contribuir a satisfacer las necesidades de la Nación".

En la parte de coordinación y participación (Capítulo IV), con relación a

las funciones de la CIBIOGEM, el artículo 20 especifica que el Consejo Consultivo Científico es un órgano de consulta obligatoria en aspectos técnicos y científicos en biotecnología moderna y bioseguridad de organismos genéticamente modificados. Con respecto de la coordinación entre la federación y los estados (Capítulo V), se establece en el artículo 26 fracción VII que se deberán determinar acciones "en el apoyo a la investigación científica y tecnológica en bioseguridad y biotecnología".

Finalmente, el capítulo VI de la ley está dedicado por completo al fomento a la investigación científica y tecnológica en biotecnología y bioseguridad; de manera explícita se obliga al Estado a fomentar, apoyar y fortalecer la investigación en esas dos áreas. En particular, se establece que: 1) se impulsará la investigación en biotecnología para resolver necesidades productivas específicas (Artículo 28); 2) se desarrollarán programas de biotecnología y bioseguridad (Artículo 29) y; 3) el CONACYT deberá constituir un fondo para el fomento y apoyo a la investigación en esas áreas en las que pueden participar dependencias, entidades y recursos de terceros (Artículo 31).

Al analizar esos artículos se puede concluir que hay una contradicción en esta ley que genera incongruencias con el objeto de la misma. Como se mencionó anteriormente, es la biotecnología y específicamente sus productos (OGM) los que deben estar regulados y supervisados. Al introducir el fomento y apoyo a la investigación en biotecnología junto con la bioseguridad, se introduce indebidamente al sujeto regulado dentro del sistema regulador; esto es, se le convierte en juez y parte. Una ley de bioseguridad debería sujetarse estrictamente a la re-



gulación de los productos de la biotecnología. Por otra parte, la bioseguridad es una actividad que requiere la participación concertada de muchas disciplinas científicas. Con el mandato que hace esta ley para la participación, fomento y desarrollo de la biotecnología, se le está privilegiando y al mismo tiempo se excluye o minimiza la participación de diversas disciplinas científicas y tecnologías alternativas que quizá deberían tener un trato igual con respecto del manejo seguro de los OGM. En mi opinión esos artículos deberían modificarse y excluir a la biotecnología, o al menos especificar que la investigación en biotecnología deberá estar directamente vinculada a la bioseguridad. De otra manera, la contradicción sigue latente al mantener el mandato de apoyar y desarrollar la biotecnología en general.

Se debe enfatizar que los conceptos vertidos en el articulado del capítulo VI son importantes para el desarrollo del país, pero están en un lugar inadecuado. Esos artículos deberían estar en la Ley de Ciencia y Tecnología si lo que realmente se quiere es fomentar la biotecnología para que contribuya como una más de las alternativas tecnológicas que nuestro país necesita.

El maíz y el principio de precaución

Esta pieza clave del Protocolo es abordada en la fracción IV del artículo 9 del capítulo II de la LBOGM. Aquí se hace una traducción literal del principio 15 de la declaración de Río: "cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio am-



biente". Sin embargo, en el caso de la LBOGM se establece que el estado aplicará este enfoque "conforme a sus capacidades" con lo que se inutiliza la potencia del principio precautorio y se introduce un elemento de discrecionalidad que puede resultar perjudicial, en este caso a la diversidad del maíz, porque su protección estaría dependiendo de la importancia y prioridad que cada gobierno le asigne a esos recursos. En ese sentido, como hemos visto en párrafos anteriores, después de siete años de la primera noticia del hallazgo de transgenes en el maíz nativo de Oaxaca, las instituciones de gobierno no han sido capaces de actuar de manera contundente bajo el principio precautorio para proteger el germoplasma de maíz nativo. Por el contrario, se ha permitido que el problema avance hasta un punto que se aproxima al no retorno.

Para la protección de la diversidad del maíz, en la LBOGM se incluyó un ordenamiento (Artículo 2 XI) que, en general, debe determinar las bases para el establecimiento de áreas geográficas libres de OGM y, en particu-

lar, un régimen de protección especial para el maíz por ser México centro de origen del cultivo. Sin embargo, los artículos, definiciones y mecanismos asociados al ordenamiento parecen ser inadecuados para asegurar una eficiente protección del maíz nativo en México.

Las definiciones de centro de origen, domesticación y diversidad en la LBOGM son construcciones imprecisas de esos conceptos. Por ejemplo, la definición de centro de origen (Art. 3, VIII) incluye el proceso de domesticación, pero separa el factor de la diversidad trasladándolo a una segunda definición (Art. 3, IX). De esa forma rompe la unidad del concepto y reduce el centro de origen al área en la que se domesticó el cultivo y no a su diversidad. En el caso del maíz, si se tomara al pie de la letra la definición de centro de diversidad como se enuncia en el artículo 3 fracción IX, no se podrían proteger regiones enteras de México que contienen una gran diversidad de maíz.

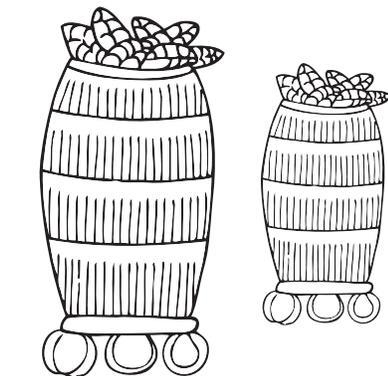
Un asunto preocupante es que los centros de origen y diversidad se de-

terminarán por medio de un simple acuerdo conjunto de SEMARNAT y SAGARPA, según se establece en los artículos 86 y 87. En otras palabras, de una manera tautológica los artículos 86 y 87 de la ley ordenan a SAGARPA y SEMARNAT determinar centros de origen y diversidad tal como ya están definidos de antemano, y para llegar a esas definiciones, la ley establece los criterios que deben tomarse para las determinaciones de los centros de origen y diversidad, en este caso, del maíz. De esa forma, me parece que se corre el riesgo de tomar decisiones trascendentales para el futuro del maíz nativo con criterios estrechos y rígidos que no corresponden al estado del conocimiento científico.

El reglamento de la ley también es revelador porque afirma la localización única del centro de origen para delimitar la zona en la que se debe resguardar el maíz nativo y el teocintle. Esta idea de focalización del centro de origen llevaría a establecer, si acaso, museos de sitio en los que se supondría se originó el maíz (sin evidencias arqueológicas), y con los criterios impuestos en la ley, los centros de diversidad estarían asignados a un puñado de localidades en donde se encuentre la intersección de los parientes silvestres con las reservas genéticas que sobrevivan en la actualidad. Esos criterios son la negación de la realidad viva de la diversidad del maíz en México, así como de la investigación en cuanto a los centros de origen.

La dispersión del maíz transgénico

Es difícil explicar con exactitud cómo se introdujo el maíz transgénico en México. Se han adelantado varias hipótesis como: 1) la siembra de grano transgénico proveniente de las impor-



taciones; 2) el contrabando o la introducción ilegal de semilla; 3) programas oficiales de semilla sin supervisión —por ejemplo kilo por kilo—; 4) redes comerciales de semilla en pequeña escala; 5) mala supervisión de las pruebas de campo realizadas en el país. Sin embargo, es sumamente difícil obtener pruebas para aceptar o descartar cualquiera de estas hipótesis, lo más seguro es que sea una combinación de todos estos factores lo que favoreció la entrada de maíz transgénico en México. Por otra parte, hemos visto que, desde muy temprano en el desarrollo de la bioseguridad, se identificaron los problemas e impactos que se darían en la agricultura del maíz e incluso las posibles vías de entrada del maíz modificado genéticamente. Se elaboraron recomendaciones que han resistido la prueba del tiempo, ya que se han reiterado una y otra vez en diferentes tiempos, circunstancias y con diferentes actores, y también se trabajó para implementar las bases de la regulación con criterios científicos multidisciplinarios. Sin embargo, el hecho es que el maíz transgénico se ha introducido en su centro de origen y desde entonces continúa su dispersión.

En mi opinión, los vaivenes en las políticas y estrategias gubernamentales para enfrentar este problema tuvieron una gran influencia en esta situación. Nunca terminó de consolidarse una verdadera política de Estado en

bioseguridad, en particular para el maíz, al desperdiciar muchos años de experiencias con cambios inoportunos e improvisados que generalmente respondían a intereses coyunturales específicos. En mayor o menor medida, significativamente durante los últimos gobiernos, se ignoró la historia y se “reinventó” la bioseguridad sin aportar algo más de lo que ya se había trabajado. Por el contrario, por la falta de voluntad política y la complacencia con intereses particulares, se dieron pasos atrás en la conformación de un sistema de bioseguridad que fuese apropiado para nuestro país.

Es insostenible la política de ocultamiento que han seguido las instituciones encargadas de la bioseguridad en México con respecto de la dispersión de maíz transgénico en nuestro territorio. En el futuro próximo, y cada vez con mayor frecuencia, conoceremos más casos de introducción de maíz modificado en diferentes estados



del país, como los reportados recientemente en el estado de Sinaloa y en el Distrito Federal.

Ante esta situación es urgente insistir en que se atiendan las aportaciones que los académicos y la sociedad han hecho para resolver este problema. Tal es el caso del Manifiesto por la Protección del Maíz Mexicano publicado en el periódico *El Universal* en septiembre de 2006, en el que se resu-

mieron las propuestas de científicos y sociedad con relación al régimen de protección especial del maíz y en el que además se propuso la implementación de un Programa Multidisciplinario de Protección de la Diversidad del Maíz Mexicano. En este sentido, recientemente el Consejo Consultivo Científico ha coincidido exactamente con los argumentos y propuestas del Manifiesto de 2006 en lo que se refie-

re al régimen de protección especial del maíz, incluido el Programa de Protección del Maíz. Por ello, se presenta para el CCC una magnífica oportunidad de abrir la discusión de este tema, como lo ha solicitado la sociedad civil, y evitar el recurrente problema de responder a intereses políticos coyunturales. Ojalá que no se vuelva a ignorar la historia, para no repetirla. 



José Antonio Serratos Hernández

Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez Morales A. 2002. "Transgenes in maize landraces in Oaxaca: Official report on the extent and implications", en *The 7th International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms*, ISBGM, Beijing China. Pp. 10-16.

Álvarez Morales A. 2003. "Session on: Possible implication of the release of transgenic crops in centers of origin or diversity", en *Environ. Biosafety Res.*, vol. 2, pp. 47-50. Ver <http://www.cec.org/maize/index.cfm?varlan=english>.

Carreón Zuñiga, M. A. 1994. "Field Trials with Transgenic Plants: The Regulatory History and Current Situation in Mexico", en *Biosafety for Sustainable Agriculture: Sharing Biotechnology Regulatory Experiences of the Western Hemisphere*. Krattiger A. F. y Rosemarin A. (eds.). ISAAA-SEI, Estocolmo, Suecia. Pp. 218-224.

Castro Valle, I., Sánchez Peña, P., Corrales Madrid, J. L., Garzón Tiznado, J. A., Velarde Félix, S., Hernández Verdugo, S., Izunza Castro, J. F., Sánchez Peña, J. 2006. "Identificación de transgenes en poblaciones de maíces (*Zea mays* L.) criollos del estado de Sinaloa", en *Congreso Mexicano de Ecología 2006*, Morelia Mi-

choacán, México, 26-30 de noviembre de 2006. Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A. C.

Documento sobre los organismos transgénicos para la presidencia de la República. 1999. "Organismos vivos modificados en la agricultura mexicana: desarrollo biotecnológico y conservación de la diversidad biológica", Larson Guerra, J., Sarukhán Kérmez, J. (eds.). CONACYT-CONABIO, México DF.

Mayra de la Torre. "Régimen de protección especial del maíz", en periódico *La Crónica de Hoy*. Sección de opinión. 24 de septiembre de 2008.

Mercer, K. L., Wainwright, J. D. 2007. Gene flow from transgenic maize to landraces in Mexico: An analysis. *Agriculture Ecosystems and Environment*, doi: 10.1016/j.agee.2007.05.007

OECD, 2002. *LMOs and the Environment Proceedings of an International Conference*. 27-30 November 2001, organized by Organization for Economic Cooperation in cooperation with the United States Department of Agriculture and the Environmental Protection Agency. Roseland CR (ed.). OECD, París, Francia.

Quist D, Chapela I. 2001. "Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico", en *Nature*, vol. 414, pp. 541-543.

Serratos, J. A., Willcox, M., Castillo, F. 1996. *Flujo genético entre maíz criollo, maíz mejorado y teocinte: implicaciones para el maíz transgénico*. México. CIMMYT (Centro Internacional de Maíz y Trigo). Este libro tiene

una versión en inglés: Serratos *et al.*, 1997. *Gene Flow among Maize Landraces, Improved Maize Varieties, and Teosinte: Implications for Transgenic Maize*. México, CIMMYT.

Serratos *et al.* 2000. Memoria del taller sobre maíz transgénico. SAGAR, NAPPO, CNBA. 13-16 de octubre, 1997, pp. 120.

Mercer, K. L., Wainwright, J. D. 2007. Gene flow from transgenic maize to landraces in Mexico: An analysis. *Agriculture Ecosystems and Environment*, doi: 10.1016/j.agee.2007.05.007

Serratos-Hernández, J. A., Gómez-Olivares, J. L., Salinas-Arreortua, N., Buendía-Rodríguez, E., Islas-Gutiérrez, F. de Ita A. 2007. "Transgenic proteins in maize in the Soil Conservation area of Federal District, Mexico. *Frontiers in Ecology and the Environment*", vol. 5, núm. 5, pp. 247-252.

IMÁGENES

P. 130: Leopoldo Méndez, *Cuando nace un hombre*, 1949. P. 132: *Código Vaticano 3773*; *Código Mendocino*. P. 133: *Código Florentino*; Lámina de tributos; *Código Mendocino*. P. 134: Lienzo de Tlaxcala. P. 135: Erasto Cortés Juárez, *La troje*, ca. 1969. P. 136: Leopoldo Méndez, *Las Trojes*, 1930. P. 138: Leopoldo Méndez, *Coscomate*. P. 139: Alfredo Zalce, *Coscomates*, 1945. P. 140: Lienzo de Tlaxcala; Diego Rivera, 1931-1937.

Palabras clave: bioseguridad, biotecnología, México, maíz transgénico, normatividad.

Key words: Biosafety, biotechnology, Mexico, transgenic corn, regulations.

Resumen: Se analiza la filosofía regulatoria, las acciones institucionales y la normatividad relacionadas con la bioseguridad en México de 1988 a 2008. En el contexto de los cambios de políticas regulatorias, se describe la dispersión de maíz transgénico en el país y cómo las instituciones enfrentan esta situación ante la participación social. Se propone abrir la discusión a la sociedad.

Abstract: This article analyzes the regulatory philosophy, institutional actions, and normative issues related to biosafety in Mexico from 1988 to 2008. In the context of the changes in regulatory policy, it describes the dispersion of transgenic corn in Mexico and how institutions are handling the situation in the face of grassroots participation. It proposes opening the debate to society.

José Antonio Serratos Hernández es Doctor en Biotecnología de Plantas por el Cinvestav. Maestro en Ciencias por la Universidad de Ottawa. Biólogo por la FES Izta-cala (UNAM). Es especialista en Agroecología por el Instituto de Investigación sobre los Recursos de la Tierra en Ottawa, Canadá. Actualmente es investigador en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Recibido el 11 de agosto de 2008, aceptado el 2 de septiembre de 2008